

E DIN EN 13749:2026-05 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2026-04-17

Bahnanwendungen - Radsätze und Drehgestelle - Festigkeitsanforderungen an Drehgestellrahmen; Deutsche und Englische Fassung prEN 13749:2026

Railway applications - Wheelsets and bogies - Running gear structural requirements; German and English version prEN 13749:2026

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	8
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Anforderungs- und Schnittstellenmanagement	17
4.1 Allgemeines	17
4.2 Eingangsdaten für den strukturellen Bemessungs- und Validierungsprozess des Fahrwerks.....	17
4.3 Primäre Lastpfade.....	17
4.4 Anforderungen an Bemessungslasten	18
4.5 Anforderungen an Bemessungslastfälle	18
4.6 Szenarien für die Bestimmung von Bemessungslasten	21
4.6.1 Ereignisse für außergewöhnliche Bemessungslasten.....	21
4.6.2 Ereignisse zur Ermittlung der Ermüdungslasten.....	26
4.7 Ableitung der Lasten aus dem Betrieb	30
5 Verifizierung der Konstruktionsdaten.....	30
6 Validierung der strukturellen Integrität	30
6.1 Allgemeines	30
6.2 Validierungsplan der strukturellen Integrität	31
6.2.1 Allgemeines	31
6.2.2 FEA-Modell Validierung	31
6.3 Validierung durch zufriedenstellende Betriebserfahrung.....	31
6.4 Validierung der statischen strukturellen Integrität	32
6.4.1 Allgemeines	32
6.4.2 Simulation der statischen strukturellen Integrität.....	33
6.4.3 Validierung der statischen strukturellen Integrität durch Prüfung (3.27).....	34
6.5 Validierung der Ermüdungslebensdauer	35
6.5.1 Allgemeines	35
6.5.2 Ermüdungsauslastung	36
6.5.3 Simulation der Ermüdungslebensdauer	37
6.5.4 Spannungsermittlung durch Prüfung	38
6.5.5 Labor-Ermüdungsprüfung.....	38
6.5.6 Streckenversuch	48
7 Qualitätsanforderungen.....	49
Anhang A (informativ) Verwendete Formelzeichen und Einheiten in den informativen Anhängen	50
A.1 Allgemeines	50
A.2 Kräfte.....	50
A.3 Beschleunigungen	50
A.4 Massen	51

A.5	Weitere Formelzeichen und Einheiten.....	51
A.6	Koordinatensystem	52
A.7	Fahrwerk-Klassifizierung.....	52
Anhang B (informativ) Beispiele für Lasten aus dem Fahrbetrieb.....		54
B.1	Allgemeines.....	54
B.2	Beispiele von Lasten für Drehgestelle von Reisezugwagen und S-Bahnfahrzeugen — Kategorien B-I und B-II.....	55
B.2.1	Außergewöhnliche Lasten.....	55
B.2.2	Ermüdungslasten	56
B.3	Beispiele von Lasten für Drehgestelle von S-, U-, Stadt- und Straßenbahnen — Kategorien B-III und B-IV	57
B.3.1	Anwendung	57
B.3.2	Lastfälle	57
B.3.3	Allgemeine Begriffe für die Hauptlastfälle.....	58
B.4	Beispiele für Lasten für Güterwagen-Drehgestelle mit einem Drehzapfen und zwei Gleitstücken — Kategorie B-V	60
B.4.1	Drehgestellarten.....	60
B.4.2	Verhältnis von Vertikalkräften.....	60
B.4.3	Außergewöhnliche Lasten.....	60
B.4.4	Ermüdungslasten	61
B.5	Beispiele für Lasten für Drehgestelle von Lokomotiven (mit zwei Drehgestellen) — Kategorie B-VII.....	62
B.5.1	Außergewöhnliche Lasten.....	62
B.5.2	Ermüdungslasten	63
Anhang C (informativ) Beispiele für Lasten durch an der Fahrwerkstruktur befestigte Bauteile		65
C.1	Allgemeines.....	65
C.2	Trägheitslasten für Anbauteile.....	65
C.2.1	Ableitung.....	65
C.2.2	Bemessung der Beschleunigungen für am Drehgestellrahmen angebrachte Ausrüstungsgegenstände.....	66
C.2.3	Bemessung der Beschleunigungen für am Radsatzlager (3.2) angebrachte Ausrüstungsgegenstände.....	66
C.3	Lasten durch viskose Dämpfer	67
C.4	Lasten durch Bremsen.....	67
C.5	Lasten durch Antriebsmotoren	67
C.6	Auf Wankstützen wirkende Kräfte	68
Anhang D (informativ) Beispiele für Lastfälle von Fahrwerken		69
D.1	Allgemeines.....	69
D.2	Außergewöhnliche Lastfälle.....	69
D.3	Ermüdungslastfälle.....	69
D.3.1	Allgemeines.....	69
D.3.2	Lastfälle für Personenzüge (Kategorien B-I, B-II) und Lokomotiven (Kategorie B-VII)	70
D.3.3	Lastfälle für Fahrwerke mit zentralem Drehpunkt und zwei Seitenlagern (Kategorie B-V)....	71
D.3.4	Lastfälle für Stadtbahnfahrzeuge und Straßenbahnen (Kategorien B-III und B-IV).....	73
Anhang E (informativ) Beispiele für Ermüdungsversuchsprogramme.....		76
E.1	Ermüdungsversuchsprogramm für Drehgestelle mit direkt auf den Seitenwagen abgestütztem Wagenkasten (Kategorien B-I und B-II)	76
E.2	Ermüdungsversuchsprogramm für ein Güterwagendrehgestell mit Zentralschrauben und zwei Seitenstützen (Kategorie B-V)	79
E.2.1	Allgemeines.....	79
E.2.2	Vertikallasten	79
E.2.3	Quergerichtete Last.....	80
E.3	Ermüdungsversuchsprogramm für Lokomotivdrehgestelle (Kategorie B-VII).....	82
E.4	Ermüdungsversuchsprogramm für Drehgestelle von Stadt- und Straßenbahnfahrzeugen (Kategorie B-IV).....	82

Anhang F (informativ) Streckenprüfung	83
F.1 Allgemeines	83
F.2 Versuchsparameter	83
F.2.1 Auswahl der Versuchsstrecken	83
F.2.2 Massenzuweisung	84
F.2.3 Berücksichtigung des Fahrzeuggewichts	85
F.2.4 Messsensoren oder Messtechnik	85
F.2.5 Bedingungen für Gleismessungen mit motorisierten Fahrzeugen	86
F.3 Auswertung von Versuchsdaten	88
F.3.1 Signalverarbeitung	88
F.3.2 Rainflowklassierung	89
F.3.3 Vorgehensweisen bei einem Ausfall der Messkanäle während der Messung	89
F.3.4 Technische Validierung	89
F.4 Bewertung der Ermüdungslebensdauer	90
F.5 Dokumentation	91
F.6 Kraftmessungen	92
F.7 Rainflowklassierung	92
F.7.1 Allgemeines	92
F.7.2 Parameter	92
F.7.3 Mögliches Verfahren	93
F.7.4 Annotation	93
F.8 Referenzstrecken	93
F.8.1 Referenzstrecken für Deutschland	93
F.8.2 Referenzstrecken für das Schweizer Eisenbahnnetz	100
F.8.3 Referenzstrecken für das österreichische Eisenbahnsystem	100
Literaturhinweise	102

Bilder

Bild 1 — Darstellung der Begriffshierarchie im Ermüdungsnachweis	11
Bild 2 — Darstellung der Definition einer Laststufe (3.43)	42
Bild 3 — Ermüdungsprüfprogramm	42
Bild A.1 — Koordinatensystem	52
Bild D.1 — Belastungsanordnung für ein Drehgestell mit Langträgern	71
Bild D.2 — Belastungsanordnung für ein Drehgestell mit Drehzapfen	72
Bild E.1 — Veränderung der vertikalen und quengerichteten Kräfte in Abhängigkeit von der Zeit	77
Bild E.2 — Verlauf der vertikalen und transversalen Kräfte in Abhängigkeit von der Zeit	82
Bild F.1 — Referenzstrecke für deutsche Nahverkehrszüge	94
Bild F.2 — Deutsche Intercity-Referenzstrecke	95
Bild F.3 — Deutsche Hochgeschwindigkeits-Referenzstrecke	96
Bild F.4 — Referenzstrecke für deutsche Güterlokomotiven	97
Bild F.5 — Referenzstrecke für deutsche Neigezüge	99

Tabellen

Tabelle A.1 — Kräfte	50
Tabelle A.2 — Beschleunigungen	50
Tabelle A.3 — Massen.....	51
Tabelle A.4 — Weitere Formelzeichen und Einheiten.....	51
Tabelle A.5 — Bewegungen und Verformungen in Fahrwerk-Baugruppen von Schienenfahrzeugen	52
Tabelle C.1 — Typische Beschleunigungen von Anbauteilen am Rahmen.....	66
Tabelle C.2 — Typische Beschleunigungen von Anbauteilen am Radsatzlager	66
Tabelle C.3 — Typische außergewöhnliche Beschleunigungen (m/s²) für Antriebsmotorausrüstung.....	68
Tabelle C.4 — Typische Ermüdungsbeschleunigungen (m/s²) für Antriebsmotorausrüstung.....	68
Tabelle D.1 — Lastfälle für Simulationen und statische Prüfungen, die vertikalen und transversalen Kraftkombinationen entsprechen	70
Tabelle D.2 — Lastfälle, die sich aus anderen auf das Fahrwerk einwirkenden Lasten ergeben.....	71
Tabelle D.3 — Lastfälle für Simulationen und Prüfungen unter Ermüdungslasten, die durch den Betrieb entstehen.....	72
Tabelle D.4 — Außergewöhnliche Lasten.....	74
Tabelle D.5 — Ermüdungslasten.....	74
Tabelle F.1 — Annahmekriterien bei Ausfall von Dehnungsmessstreifen-Messkanälen	90
Tabelle F.2 — Referenzstrecke für deutsche Nahverkehrszüge.....	94
Tabelle F.3 — Deutsche Intercity-Referenzstrecke	95
Tabelle F.4 — Deutsche Hochgeschwindigkeits-Referenzstrecke	96
Tabelle F.5 — Referenzstrecke für deutsche Güterlokomotiven	98
Tabelle F.6 — Referenzstrecke für deutsche Neigezüge	99